

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

*(CONCURSO PÚBLICO DE ADMISSÃO À
ESCOLA NAVAL / CPAEN-2013)*

**NÃO ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE
MATERIAL EXTRA**

MATEMÁTICA
(EXCLUSIVO PARA O SEXO FEMININO)

PROVA DE MATEMÁTICA

1) A soma das raízes reais distintas da equação $||x-2|-2|=2$ é igual a

(A) 0

(B) 2

(C) 4

(D) 6

(E) 8

2) A equação $4x^2 - y^2 - 32x + 8y + 52 = 0$, no plano xy , representa

- (A) duas retas
- (B) uma circunferência
- (C) uma elipse
- (D) uma hipérbole
- (E) uma parábola

3) Considere f e g funções reais de variável real definidas por, $f(x) = \frac{1}{4x-1}$ e $g(x) = 2x^2$. Qual é o domínio da função composta $(f \circ g)(x)$?

(A) \mathbb{R}

(B) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid x \neq -\frac{1}{2\sqrt{2}}, x \neq \frac{1}{2\sqrt{2}}\right\}$

(C) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid x \neq \frac{1}{4}\right\}$

(D) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid x \neq \frac{1}{4}, x \neq \frac{1}{2\sqrt{2}}\right\}$

(E) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid x \neq -\frac{1}{4}, x \neq -\frac{1}{2\sqrt{2}}\right\}$

4) Considerando que a função $f(x) = \cos x$, $0 \leq x \leq \pi$, é inversível, o valor de $\operatorname{tg}(\arccos \frac{2}{5})$ é

(A) $-\frac{\sqrt{21}}{5}$

(B) $-\frac{4}{25}$

(C) $-\frac{\sqrt{21}}{2}$

(D) $\frac{\sqrt{21}}{25}$

(E) $\frac{\sqrt{21}}{2}$

5) Sabendo que a função real $f(x) = \begin{cases} 1 + e^{\frac{1}{x}} & \text{se } x < 0 \\ \frac{x^2 + x - a}{x + 2} & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$ é

contínua em $x = 0$, $x \in \mathbb{R}$, qual é o valor de $\frac{a}{b}$, onde

$$b = \frac{f^2(0)}{4} ?$$

(A) 8

(B) 2

(C) 1

(D) $-\frac{1}{4}$

(E) -8

6) Quantas unidades de área possui a região plana limitada pela curva de equação $y = -\sqrt{3-x^2-2x}$ e a reta $y = x-1$?

(A) $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{4}$

(B) $\frac{\pi}{2} - \frac{1}{4}$

(C) $3\pi + 2$

(D) $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$

(E) $\pi - 2$

7) As equações simétricas da reta de interseção dos planos $2x - y - 3 = 0$ e $3x + y + 2z - 1 = 0$, $x, y, z \in \mathbb{R}$ são

(A) $\frac{x}{2} = \frac{y+3}{4} = \frac{2-z}{5}$

(B) $\frac{x+1}{2} = \frac{y+3}{4} = \frac{z+2}{5}$

(C) $x = \frac{y+3}{2} = \frac{2-z}{4}$

(D) $x-1 = \frac{3-y}{2} = \frac{z-2}{4}$

(E) $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{4} = \frac{z+2}{5}$

8) Sejam $F(x) = x^3 + ax + b$ e $G(x) = 2x^2 + 2x - 6$ dois polinômios na variável real x , com a e b números reais. Qual valor de $(a+b)$ para que a divisão $\frac{F(x)}{G(x)}$ seja exata?

(A) -2

(B) -1

(C) 0

(D) 1

(E) 2

9) A figura abaixo mostra um ponto $P \neq O$, O origem, sobre a parábola $y = x^2$ e o ponto Q , interseção da mediatriz do segmento OP com o eixo y . A medida que P tende à origem ao longo da parábola, o ponto Q se aproxima do ponto

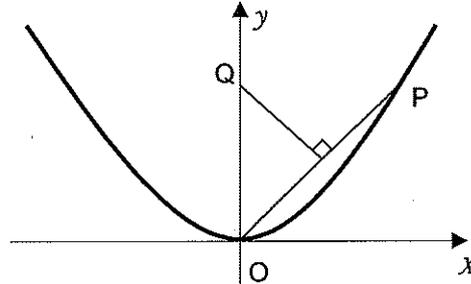
(A) $(0, 0)$

(B) $(0, \frac{1}{8})$

(C) $(0, \frac{1}{6})$

(D) $(0, \frac{1}{4})$

(E) $(0, \frac{1}{2})$



10) Sabendo que $b = \cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{12} + \dots\right)$ então o valor de $\log_2|b|$ é

- (A) 1
- (B) 0
- (C) -1
- (D) -2
- (E) 3

11) Considere uma fração cuja soma de seus termos é 7. Somando-se três unidades ao seu numerador e retirando-se três unidades de seu denominador, obtém-se a fração inversa da primeira. Qual é o denominador da nova fração?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

12) Num prisma hexagonal regular a área lateral é 75% da área total. A razão entre a aresta lateral e a aresta da base é

(A) $\frac{2\sqrt{5}}{3}$

(B) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(C) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$

(D) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$

(E) $\frac{5\sqrt{2}}{3}$

13) Qual é o domínio da função real de variável real, definida por $f(x) = \ln(x^2 - 3x + 2) + \sqrt{e^{2x-1} - 1}$?

(A) $[1, 2[$

(B) $\left[\frac{1}{2}, 2\right[\cup]3, +\infty[$

(C) $]2, +\infty[$

(D) $\left[\frac{1}{2}, 1\right[\cup]2, +\infty[$

(E) $\left[\frac{1}{2}, +\infty\right[$

14) O coeficiente de x^5 no desenvolvimento de $\left(\frac{2}{x}+x^3\right)^7$ é

- (A) 30
- (B) 90
- (C) 120
- (D) 270
- (E) 560

15) Sejam $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 4 & -3 & 0 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 5 & 0 & -3 \\ 1 & -2 & 6 \end{pmatrix}$ e B' a transposta de B . O produto da matriz A pela matriz B' é

(A) $\begin{pmatrix} 9 & 2 & 10 \\ -8 & 6 & 0 \\ 21 & -21 & -6 \end{pmatrix}$

(B) $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -6 \\ 4 & 6 & 0 \end{pmatrix}$

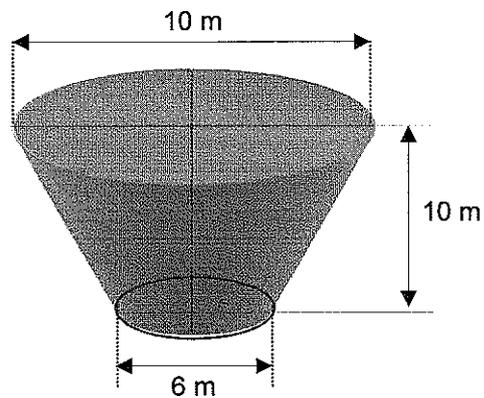
(C) $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 0 & 6 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}$

(D) $\begin{pmatrix} -1 & 11 \\ 20 & 10 \end{pmatrix}$

(E) $\begin{pmatrix} -1 & 10 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$

16) A Marinha do Brasil comprou um reservatório para armazenar combustível com o formato de um tronco de cone conforme figura abaixo. Qual é a capacidade em litros desse reservatório ?

- (A) $\frac{40}{3} 10^2 \pi$
- (B) $\frac{19}{2} 10^5 \pi$
- (C) $\frac{49}{3} 10 \pi$
- (D) $\frac{49}{3} 10^4 \pi$
- (E) $\frac{19}{3} 10^3 \pi$



17) Qual o menor valor de n , n inteiro maior que zero, para que $(1+i)^n$ seja um número real?

(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 5

(E) 6

18) Os números complexos z e w são representados no plano xy , pelos pontos A e B , respectivamente. Se $z=2w+5wi$, $w \neq 0$ e sabendo-se que a soma dos quadrados das coordenadas do ponto B é 25, então o produto escalar de \vec{OA} por \vec{OB} , onde O é a origem é,

(A) $\frac{25}{2}$

(B) $\frac{25}{3}$

(C) $\frac{25}{4}$

(D) 50

(E) $\frac{50}{3}$

19) Uma loja está fazendo uma promoção na venda de bolas: "Compre x bolas e ganhe $x\%$ de desconto". A promoção é válida para compras de até 60 bolas, caso em que é concedido o desconto máximo de 60%. Julia comprou 41 bolas e poderia ter comprado mais bolas e gasto a mesma quantia. Quantas bolas a mais Julia poderia ter comprado?

- (A) 10
- (B) 12
- (C) 14
- (D) 18
- (E) 24

20) De um curso preparatório de matemática para o concurso público de ingresso à Marinha participaram menos de 150 pessoas. Destas, o número de mulheres estava para o de homens na razão de 2 para 5 respectivamente. Considerando que a quantidade de participantes foi a maior possível, de quantas unidades o número de homens excedia o de mulheres?

(A) 50

(B) 55

(C) 57

(D) 60

(E) 63

21) Considere $\vec{u} = -\vec{i} + \vec{j}$, $\vec{w} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ e $\vec{v} = 2\vec{u} + \vec{w}$ vetores no \mathbb{R}^3 e θ o ângulo entre os vetores $\vec{u} \times \vec{v}$ e \vec{w} . Qual é o valor da expressão $\left(\operatorname{tg} \frac{\theta}{3} + \cos \frac{\theta}{2} \right)$?

(A) $\frac{2\sqrt{3} + 3\sqrt{2}}{6}$

(B) $\frac{2\sqrt{3} + \sqrt{2}}{2}$

(C) $\frac{2 + \sqrt{2}}{2}$

(D) $\frac{2 + \sqrt{3}}{6}$

(E) $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{2}$

22) A reta no \mathbb{R}^2 de equação $2y-3x=0$ intercepta o gráfico da função $f(x)=|x|\frac{x^2-1}{x}$ nos pontos P e Q. Qual é a distância entre P e Q?

(A) $2\sqrt{15}$

(B) $2\sqrt{13}$

(C) $2\sqrt{7}$

(D) $\sqrt{7}$

(E) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

23) O limite, $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\text{sen}2x - \cos2x - 1}{\cos x - \text{sen}x}$ é igual a

(A) $\sqrt{2}$

(B) $-\sqrt{2}$

(C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

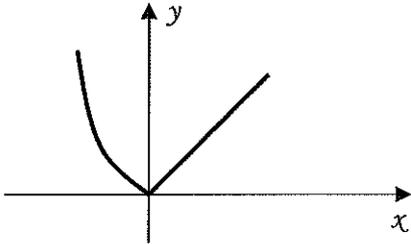
(D) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

(E) 0

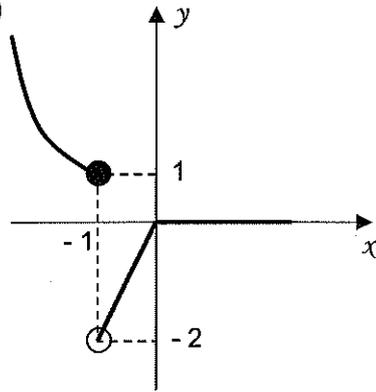
24) O gráfico que melhor representa a função real f ,

$$\text{definida por } f(x) = \begin{cases} \frac{-|x+1||x|}{x+1} + x & \text{se } x > -1 \\ x|x| & \text{se } x \leq -1 \end{cases} \quad \text{é}$$

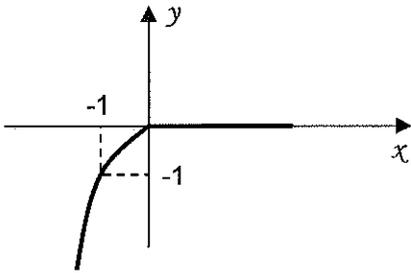
(A)



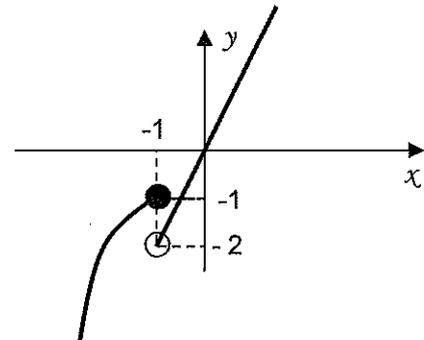
(B)



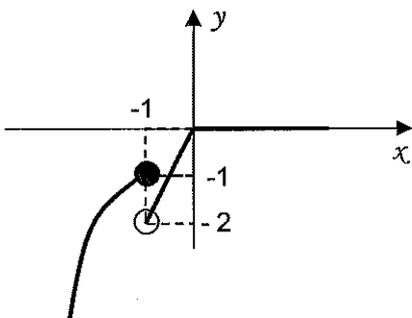
(C)



(D)



(E)



25) Considere f uma função real de variável real tal que:

(1) $f(x+y) = f(x)f(y)$

(2) $f(1) = 3$

(3) $f(\sqrt{2}) = 2$

Então $f(2+3\sqrt{2})$ é igual a

(A) 108

(B) 72

(C) 54

(D) 36

(E) 12

26) Em um certo país, o imposto de renda anual é taxado da maneira a seguir:

1º) se a renda bruta anual é menor que R\$ 10.000,00 não é taxado;

2º) se a renda bruta anual é maior ou igual a R\$ 10.000,00 e menor que R\$ 20.000,00 é taxado em 10%;

3º) se a renda bruta anual é maior ou igual a R\$ 20.000,00 é taxado em 20%.

A pessoa que ganhou no ano R\$ 17.370,00 após ser descontado o imposto, tem duas possibilidades para o rendimento bruto. A diferença entre esses rendimentos é

(A) R\$17.370,40

(B) R\$15.410,40

(C) R\$3.840,50

(D) R\$2.412,50

(E) R\$1.206,60

27) A figura abaixo mostra um paralelogramo ABCD. Se d representa o comprimento da diagonal BD e α e β são ângulos conhecidos (ver figura), podemos afirmar que o comprimento x do lado AB é igual a

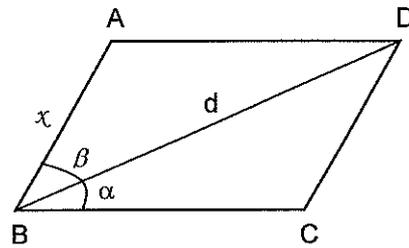
(A) $d \cos \beta$

(B) $\frac{d \operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{sen}(\alpha + \beta)}$

(C) $d \operatorname{sen} \beta$

(D) $\frac{d \cos \alpha}{\operatorname{sen}(\alpha + \beta)}$

(E) $d \cos(180^\circ - (\alpha + \beta))$



28) Um aspirante da Escola Naval tem, em uma prateleira de sua estante, 2 livros de Cálculo, 3 livros de História e 4 livros de Eletricidade. De quantas maneiras ele pode dispor estes livros na prateleira de forma que os livros de cada disciplina estejam sempre juntos?

- (A) 1728
- (B) 1280
- (C) 960
- (D) 864
- (E) 288

29) Um astronauta, em sua nave espacial, consegue observar, em certo momento, exatamente $\frac{1}{10}$ da superfície da Terra. Que distância ele está do nosso planeta? Considere o raio da Terra igual a 6400 km

- (A) 1200 km
- (B) 1280 km
- (C) 1600 km
- (D) 3200 km
- (E) 4200 km

30) Sabendo-se que $i\sqrt{3}$ é uma das raízes da equação $x^4 + x^3 + 2x^2 + 3x - 3 = 0$, a soma de todas as raízes desta equação é

(A) $-2i\sqrt{3}$

(B) $4i\sqrt{3}$

(C) 0

(D) -1

(E) -2

31) Considere a função real $y=f(x)$, definida para $-5 \leq x \leq 5$, representada graficamente abaixo. Supondo $a \geq 0$ uma constante real, para que valores de a o gráfico do polinômio $p(x)=a(x^2-9)$ intercepta o gráfico de $y=f(x)$ em exatamente 4 pontos distintos?

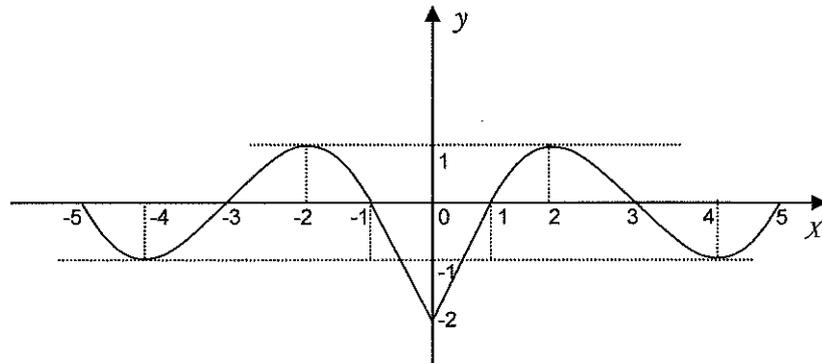
(A) $1 < a < \frac{10}{9}$

(B) $\frac{2}{9} < a < 1$

(C) $0 < a < \frac{2}{9}$

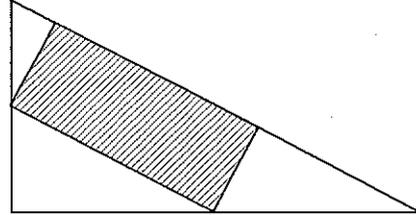
(D) $\frac{10}{9} < a < 3$

(E) $a > 3$



32) Numa vidraçaria há um pedaço de espelho, sob a forma de um triângulo retângulo de lados 30 cm , 40 cm e 50 cm . Deseja-se a partir dele, recortar um espelho retangular, com a maior área possível, conforme figura abaixo. Então as dimensões do espelho são

- (A) 25 cm e 12 cm
- (B) 20 cm e 15 cm
- (C) 10 cm e 30 cm
- (D) $12,5\text{ cm}$ e 24 cm
- (E) $10\sqrt{3}\text{ cm}$ e $10\sqrt{3}\text{ cm}$



33) Para que valores de m vale a igualdade $\operatorname{sen} x = \frac{m-1}{m-2}$,
 $x \in \mathbb{R}$?

(A) $m < 2$

(B) $m \leq \frac{3}{2}$

(C) $m \leq \frac{3}{2}$ ou $m \geq 2$

(D) $m \leq \frac{5}{2}$ e $m \neq 2$

(E) $m \leq \frac{7}{2}$ e $m \neq 2$

34) Uma caixa contém 4 pistolas e 4 fuzis, sendo uma pistola e 2 fuzis defeituosos. Duas armas são retiradas da caixa sem reposição. A probabilidade de pelo menos uma arma ser defeituosa ou ser pistola é igual a

(A) $\frac{27}{28}$

(B) $\frac{13}{14}$

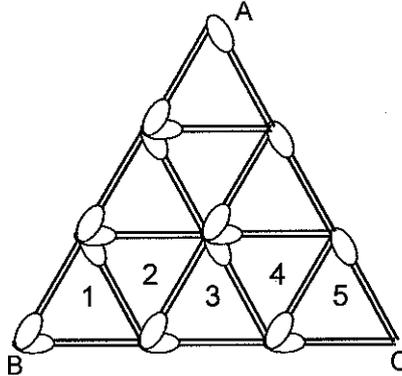
(C) $\frac{6}{7}$

(D) $\frac{11}{14}$

(E) $\frac{5}{7}$

35) Um grande triângulo equilátero será construído com palitos de fósforos, a partir de pequenos triângulos equiláteros congruentes e dispostos em linhas. Por exemplo, a figura abaixo descreve um triângulo equilátero (ABC) construído com três linhas de pequenos triângulos equiláteros congruentes (a linha da base do triângulo ABC possui 5 pequenos triângulos equiláteros congruentes). Conforme o processo descrito, para que seja construído um triângulo grande com linha de base contendo 201 pequenos triângulos equiláteros congruentes são necessários um total de palitos igual a

- (A) 15453
- (B) 14553
- (C) 13453
- (D) 12553
- (E) 11453



36) Qual é o menor ângulo formado por duas diagonais de um cubo de aresta L ?

(A) $\arcsen \frac{1}{4}$

(B) $\arccos \frac{1}{4}$

(C) $\arcsen \frac{1}{3}$

(D) $\arccos \frac{1}{3}$

(E) $\arctg \frac{1}{4}$

37) A soma das soluções da equação trigonométrica $\cos 2x + 3 \cos x = -2$, no intervalo $[0, 2\pi]$ é

(A) π

(B) 2π

(C) 3π

(D) $\frac{5\pi}{3}$

(E) $\frac{10\pi}{3}$

38) Um quadrado ABCD, de lado 4cm, tem os vértices num plano α . Pelos vértices A e C são traçados dois segmentos AP e CQ, perpendiculares a α , medindo respectivamente, 3cm e 7cm. A distância PQ tem medida, em cm, igual a

(A) $2\sqrt{2}$

(B) $2\sqrt{3}$

(C) $3\sqrt{2}$

(D) $3\sqrt{3}$

(E) $4\sqrt{3}$

39) Nas proposições abaixo, coloque (V) na coluna à esquerda quando a proposição for verdadeira e (F) quando for falsa.

() Se uma reta é perpendicular a duas retas distintas de um plano, então ela é perpendicular ao plano.

() Se uma reta é perpendicular a uma reta perpendicular a um plano, então ela é paralela a uma reta do plano.

() Duas retas perpendiculares a um plano são paralelas.

() Se dois planos são perpendiculares, todo plano paralelo a um deles é perpendicular ao outro.

() Se três planos são dois a dois perpendiculares, eles têm um único ponto em comum.

Lendo-se a coluna da esquerda, de cima para baixo, encontra-se

(A) (F) (F) (V) (F) (V)

(B) (V) (F) (V) (V) (F)

(C) (V) (V) (F) (V) (V)

(D) (F) (V) (V) (V) (V)

(E) (V) (V) (V) (V) (V)

40) Seja \overline{AB} o lado de um decágono inscrito em um círculo de raio R e centro O . Considere o ponto C sobre a reta que passa por A e B tal que $\overline{AC} = R$. O lado \overline{OC} do triângulo de vértices O, A e C mede,

(A) $R\sqrt{2-\sqrt{5}}$

(B) $\frac{R}{2}\sqrt{5-\sqrt{2}}$

(C) $\frac{R}{2}\sqrt{10-2\sqrt{5}}$

(D) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}R$

(E) $\frac{R}{4}(\sqrt{5}+1)$

MATEMÁTICA (Candidatas do sexo feminino)				PORTUGUÊS E INGLÊS			
AMARELA	AZUL	VERDE	ROSA	AMARELA	AZUL	VERDE	ROSA
01	D	01	E	01	B	01	A
02	D	02	B	02	E	02	C
03	B	03	B	03	A	03	E
04	E	04	D	04	E	04	A
05	E	05	E	05	B	05	B
06	E	06	E	06	D	06	D
07	A	07	A	07	E	07	B
08	B	08	A	08	A	08	A
09	E	09	A	09	E	09	C
10	C	10	D	10	C	10	E
11	B	11	C	11	D	11	B
12	B	12	B	12	A	12	D
13	D	13	C	13	B	13	E
14	E	14	D	14	C	14	C
15	D	15	A	15	D	15	B
16	D	16	D	16	B	16	A
17	C	17	E	17	D	17	C
18	D	18	E	18	A	18	E
19	D	19	A	19	B	19	A
20	E	20	B	20	D	20	C
21	A	21	A	21	E	21	B
22	B	22	E	22	A	22	D
23	B	23	C	23	C	23	A
24	E	24	C	24	A	24	C
25	B	25	D	25	E	25	B
26	D	26	E	26	A	26	D
27	B	27	E	27	E	27	C
28	A	28	E	28	B	28	B
29	C	29	A	29	C	29	C
30	D	30	C	30	A	30	B
31	C	31	B	31	D	31	D
32	A	32	E	32	C	32	E
33	B	33	D	33	E	33	A
34	A	34	D	34	B	34	B
35	A	35	C	35	D	35	A
36	D	36	C	36	C	36	C
37	C	37	C	37	B	37	B
38	E	38	B	38	C	38	C
39	D	39	D	39	B	39	B
40	C	40	C	40	D	40	C
			A	40	A	40	C
			A	41	B	41	B
			A	42	D	42	D
			A	43	B	43	E
			A	44	B	44	A
			A	45	A	45	D
			A	46	E	46	B
			A	47	D	47	D
			A	48	C	48	B
			A	49	B	49	C
			A	50	E	50	B